

Integrált légi utasinformációs rendszer elemzési-modellezési módszere és annak adaptációja

Dr. Csiszár Csaba – Nagy Enikő

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék
telefon: 70-3360612, 30-3236501
e-mail: csiszar@kku.bme.hu, eniko.nagy@mail.bme.hu

Kivonat: A légi helyváltoztatás során az utasinformatikai funkciók térben-időben elkülönülnek. A működéshez szükséges adatok különböző szervezetek tevékenysége során képződnek. Az adatokat jelenleg többnyire széttagoltan tárolják. A nem megfelelő minőségű információkezelés idővesztést, kényelmetlenséget és bizonytalanság-érzetet okoz az utasnak. Mindez az üzemeltetői adatforrások és az utazó oldali információkezelés integrációjával mérsékelhető. Azonosítottuk az adatforrásokat (szervezeteket), majd modelleztük a kapcsolatokat és az összefüggéseket. Az utazó oldali információkezelés fejlesztése érdekében a helyváltoztatási folyamat szerkezetét elemeztük, a hozzá tartozó információkezelési funkciókkal. Meghatároztuk a funkciók, az adatszoportok, az információkezelő összetevők (szervezetek, gépi alrendszerek) és a felhasználói végberendezések közötti kapcsolatrendszer, melyet többféle módon (pl. mátrix) ábrázoltunk. A kidolgozott modell részbeni adaptációját a budapesti repülőtérre végeztük el.

Kulcsszavak: *légi informatika, utaskezelés, -tájékoztatás, elemzés, modellezés*

Bevezetés

A légi helyváltoztatás során számos közlekedési szolgáltatóval találkozunk az utas, akik gyakran kooperáció nélkül, elsősorban a saját szolgáltatásukra fókuszálnak. Az utas feladata, hogy alkalmazkodjon a szolgáltatók közötti váltsáshoz a helyváltoztatási láncban. Hasonló a helyzet az információkezelés során is: az utazó a különböző minőségű információkat csak több helyről tudja elérni, gyakran emiatt ellentmondásokba keveredik. Az utaselégedettség növeléséhez nemcsak az időráfordítással kapcsolatos problémák megoldása, hanem megfelelő utastájékoztatás is szükséges [1]. Az üzemeltetésben résztvevő társaságok közötti, csak részleges információ megosztás az utas számára is kedvezőtlen. A cél egy olyan **integrált, utasközpontú rendszer és szolgáltatási modell kidolgozása**, mely a jelenleg is elérhető adatbázisokra támaszkodik. Megvalósítás után a háztól házig tartó helyváltoztatás során segíti a felhasználót a döntési pontokon, csökkenti a stresszt és a bizonytalanság-érzetet, valamint valós idejű és előrebecsült információkat szolgáltat.

A légi közlekedési helyváltoztatás logikai modelljén keresztül mutattuk be az alapfolyamatot és a hozzá tartozó utasinformatikai funkciókat. A repülőtéri

információs rendszereket több szempont szerint csoportosítottuk, követve a helyváltoztatási folyamatot, mint rendezőelvet. **Funkció – adatcsoport – szervezet szerinti megközelítést** használtunk, majd elemeztük a gépi alrendszereket és a végberendezéseket is.

A rendszerkomponensek közötti információáramlás elemzése alapján kidolgoztuk az integrált **légi utasinformációs rendszer modelljét**, mely az utastájékoztató funkciók/alkalmazások fejlesztésének első lépése. A modell alkalmas a repülőtéri rá- és elhordó közlekedési informatikai elemek beépítésére, így támogatja a multimodalitást. Ilyen jellegű fejlesztések - többek között - az osztrák VAO rendszerben (<http://www.verkehrsauskunft.at>) is megfigyelhetők.

A kutatás folyamatát az 1. ábrán foglaltuk össze.



1. ábra: A kutatás folyamata

Az információtechnológiai eszköztár és a tudományos ismeretek fejlődése kölcsönösen egymásra hatnak. Így ma már reális cél a közlekedés egész információs rendszerére kiterjedő integráció. Mivel ezen a területen átfogó, rendszer- és folyamatszemléletű tudományos kutatási eredményeket csak elvétve publikálnak, ezért a modellezési és elemzési módszerünk hiánypótló.

1. Közlekedési integrált információs rendszerek elemzési-modellezési módszere

Feltártuk és ábráztuk az integrált rendszer összetevő csoportjai közötti és a csoportokon belüli összefüggéseket. Az alkalmazási célok figyelembevételével, több szempont szerinti modell típusokat dolgoztunk ki. Az összefüggéseket a 2. ábra szemlélteti.

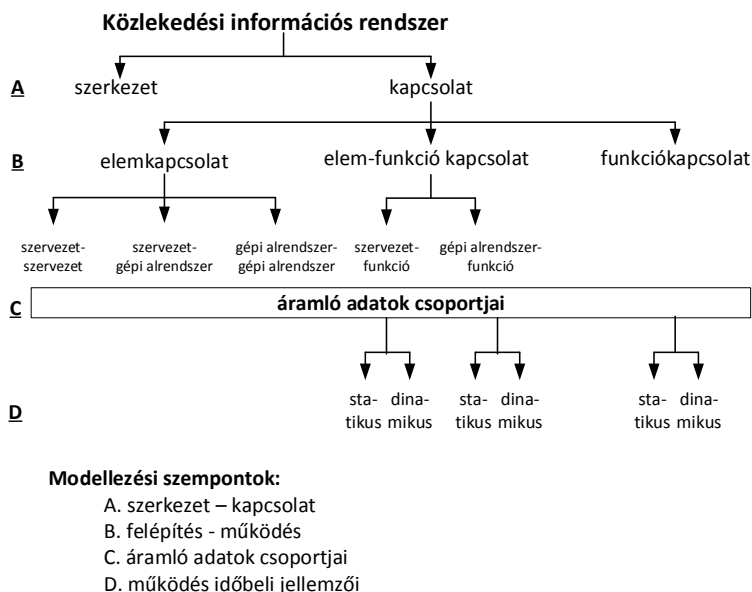
A. szerkezet - kapcsolat

Az összetevők hierarchikus szerkezetét a **szerkezeti modell** ábrázolja. Az összetevők (elemek, funkciók) közötti kapcsolatokat a **kapcsolati modellek** szemléltetik.

B. felépítés - működés

A felépítést az **elemkapcsolati modellek** ábrázolják. A kétféle elem típusnak

megfelelően a kapcsolatok vizsgálhatók a szervezetek között, a szervezet-gépi alrendszer között és a gépi alrendszerek között. A működési folyamatoknak az elemekhez való rendelését az **elem-funkció kapcsolati modellek** szemléltetik. A kétféle elemtípusnak megfelelően szervezet-funkció és gépi alrendszer-funkció kapcsolatok elemezhetők. A folyamatok közötti összefüggéseket a **funkciókapcsolati modell** mutatja.



2. ábra: A modelltípusok csoportosítása

C. áramló adatok csoportjai

A kapcsolatok a kezelt adatscsoportok által realizálódnak. Ennek megfelelően a kapcsolatokat és az adatscsoportokat egymáshoz rendeltük, és meghatároztuk a kapcsolatok részletes jellemzőit (pl. irányultság, áramló adatok köre, mennyisége, adatátviteli technológia).

D. működés időbeli jellemzői

A funkciók és kapcsolataik időbeli jellemzőkkel rendelkeznek. A **statikus modellek**ben ezektől a jellemzőktől eltekintettünk. A **dinamikus modellek**ben a funkciókat és a kapcsolataikat a működési időciklusuk alapján kategorizáltuk és eszerint felbontottuk a statikus modelleket „rétegekre”. Egy-egy réteg csak az adott időciklusban működő funkciókat és kapcsolatokat szemlélteti. A kapcsolatok időbeli jellemzői közé tartozik például az adatátvitel gyakorisága, időtartama.

A modellezés és az elemzés több szempont szerint, különböző felbontási mélységek (részletezettség) mellett, aggregált vagy elemi megközelítésben végezhető el.

A kutatás kezdeti fázisában (makro modellek) eltekintettünk az összetevő típusoknál a felbontási mélység fokozásától. A további fázisokban eljutunk az egyes elemekig (mikro modellek), amikor egyetlen információkezelő elemre és az abban zajló információkezelési folyamatokra fókuszálunk. Ilyen felbontási mélységű

Jelölés	Funkciótípusok megnevezése	Leírás
F ₁	Tájékoztatás	információsolgáltatás az aktuális és a várható eseményekről
F ₂	Utaskezelés	a légi közlekedés során szükséges utaskezelési műveletek összessége (utasfelvétel, beszállítás)
F ₃	Poggyászközelés	a légi közlekedés során szükséges poggyászközelési műveletek összessége (poggyász regisztrálása, szortírozása)
F ₄	Díjbeszedés	a szolgáltatások és az infrastruktúra használat díjainak beszedése
F ₅	Biztonsági feladatok ellátása	utások ellenőrzése, a veszélyes helyzetek megelőzése, hatásának csökkentése

2. táblázat: Repülőtéri információkezelési funkciók

	Je- lölés	Funkció	Részfunkció	Funkció- típus
c. Repülőtér belüli mozgás (induló)	c ₁	Tájékoztatás	Tájékoztatás a terminál épületről, check-in pult kiosztásról	F ₁
	c ₂	Utasfelvétel	Tájékoztatás az online regisztráció folyamatáról	F ₁ , F ₂ , F ₄
			Menüpontok magyarázata kioszk check-in esetén	
	c ₃	Poggyászfeladás	Utasfelvételi információk közlése	F ₁ , F ₃ , F ₄
			Menüpontok magyarázata kioszknál	
	c ₄	Utasbiztonsági ellenőrzés	Tájékoztatás a poggyászsúlyról	F ₂ , F ₅
			Priority/non-priority sorok kiosztása, tájékoztatás tiltott anyagokról, beszállókártya ellenőrzése	
	c ₅	Útlelővizsgálat	Útlelővizsgálathoz tartozó sorinformációk közlése, (pl.:csak EU útlelővível, minden útlelővível), e-útlelőví használata magyarázata	F ₂ , F ₅
d. Repülőtér belüli mozgás (érkező)	c ₆	Tájékoztatás tranzit területen belüli mozgás során	Tájékoztatás piktogramokkal, táblákkal, térképpel a repülőtéri lehetőségekről	F ₁
			Kapuinformációk közlése, járat indulásával kapcsolatos tájékoztatás (pl. késés)	
	c ₇	Beszállítás (boarding)	Tájékoztatás priority/non-priority sorok elhelyezkedéséről, a beszállítás rendjéről	F ₁ , F ₂ , F ₄
			Beszállókártya ellenőrzése	
	c ₈	Tájékoztatás repülőgépig történő mozgás során	Utashiddal, járművel, a mozgás pályájával kapcsolatos információk közlése	F ₁
	d ₁	Tájékoztatás a terminál épület megközelítése során	Utashiddal, járművel, a mozgás pályájával kapcsolatos információk közlése	F ₁
	d ₂	Útlelővizsgálat	Útlelővételkezeléshez tartozó információk közlése	F ₂ , F ₅
	d ₃	Poggyász-felvétel	Egyéni tájékoztatás poggyászfelvételről (pl.: felvétel a repülőgép ajtajánál)	F ₁ , F ₃
			Szalaginformációk közlése	
	d ₄	VÁM vizsgálat	Folyosó információk közlése (pl.: elvámolnivaló áru esetén)	F ₂ , F ₅
	d ₅	Poggyászkár/eltűnés kezelése	Tájékoztatás a poggyász elvesztésével kapcsolatos teendőkről	F ₁
			Tájékoztatás a poggyászkár bejelentéséről	
	d ₆	Repülőtér elhagyásához kapcsolódó inf.	Tájékoztatás egyéni/közösségi közlekedési lehetőségekről, parkolásról	F ₁
			Menetrendi, jegyvásárlási, díjszábsí információk közlése	

3. Az integrált utasinformációs rendszer összetevői

Az üzemeltető oldali információkezelő összetevők a következők:

- szervezetek (típusokba sorolva),
- gépi alrendszerek.

Az üzemeltetés gépi rendszereivel és az ott megvalósuló funkciókkal csak olyan mértékig foglalkoztunk, amennyire azok hatással vannak az utasinformatikai műveletekre. A 3. táblázatban a gépi alrendszereket a szervezettípusokhoz

társítottuk. Ahhoz a szervezethez soroltuk a gépi alrendszert, amelyre leginkább jellemző annak használata.

3. táblázat: *Információkezelő alrendszerek (szervezetek és gépi alrendszerek)[2]*

Jelölés	Szervezettípus	Jelölés	Gépi alrendszerek
O ₁	Repülőteret üzemeltető társaságok	M ₁₁	Erőforrás allokációs rendszer
		M ₁₂	Repülőtéri integrált információs rendszer – (AODB)*
		M ₁₃	Járatinformációs rendszer – FIDS**
		M ₁₄	Utasbiztonsági rendszer
		M ₁₅	Poggyászsztírozó és azonosító rendszer
O ₂	Légítársaságok	M ₂₁	Helyfoglalási rendszer
		M ₂₂	GDS*** rendszer
		M ₂₃	Útvonal és hálózattervezési, menetrend és géprotációs tervezési rendszer
		M ₂₄	Személyzettervezési és vezénylési rendszer
		M ₂₅	Navigációs rendszer (útvonal- és üzemanyag tervezés)
		M ₂₆	Üzemirányítási rendszer
		M ₂₇	Karbantartás tervezési rendszer
		M ₂₈	Utas felvételi, jegykezelési és járatindítási rendszer – DCS****
O ₃	Légiforgalmi irányító szolgálatok	M ₃₁	Korlátozásokat figyelő rendszer
		M ₃₂	Navigációs rendszer
		M ₃₃	Meteorológiai rendszer
		M ₃₄	Üzenetküldési rendszer
O ₄	Földi kiszolgáló szervezetek	M ₄₁	Repülőtéri rendszerek
		M ₄₂	Elvesztett poggyászkereső rendszer
O ₅	Szabályozó szervezetek (hatóságok)	M ₅₁	Nyilvántartási rendszerek
O ₆	Egyéb kapcsolódó közlekedési szervezetek	M ₆₁	Parkolás menedzsment rendszer
		M ₆₂	Forgalomirányító és utastájékoztató rendszer
O ₇	Turisztikai szervezetek	M ₇₁	Szállásfoglalási rendszerek
		M ₇₂	Autóbérlési, foglalási rendszerek
		M ₇₃	Egyéb információs rendszerek
O ₈	Repülőtéri szolgáltató szervezetek	M ₈₁	Szolgáltatás nyilvántartási rendszerek

*AODB: Airport Operational Database

**FIDS: Flight Information Display System

***GDS: Global Distribution System

****DCS: Departure Control System

fekete jelölés: utasinformatikai műveletek kapcsolódó rendszerek

dőlt szürke jelölés: utasinformatikai műveletekhez nem kapcsolódó rendszerek

Azonosítottuk a légi közlekedési adatcsoportokat és a változásuk időbelisége alapján megadtuk a legjellegzetesebb példákat a 4. táblázatban.

4. táblázat: Adatcsoportok

Jelölés	Adatcsoportok	Statikus adatok	Féldinamikus adatok	Dinamikus adatok
D ₁	Repülőtéri infrastruktúra adatok	infrastruktúra alapadatok, eszközök, berendezések adatai	tervezett földi kiszolgálási adatok	forgalmi, meteorológiai, berendezés foglaltsági adatok
D ₂	Üzemirányítási adatok	irányítási stratégiák, jármű és személyzet adatok, historikus forgalmi adatok, karbantartási alapadatok	menetrendi adatok, tervezett módosítások, jármű és személyzetvezénylési adatok, kiadott útvonalengedélyek, foglалás/járműkapacitás adatok	forgalmi adatok, késési adatok, berendezések és üzemeltető járművek állapotai
D ₃	Díjbeszedési, helyfoglalási adatok	díj szabási stratégiák, historikus foglalási adatok	időszakos díjak, változások, kedvezmények, foglalás adatok	aktuális díjak, foglalási adatok.
D ₄	Utas- és poggyász adatok	hatóságok nyilvántartásai (útlevél adatok, vízumok), beutazási szabályok	foglalás adatok, preferenciák, elérhetőségek, díjfizetési és számlázási adatok	aktuális foglalási és utasfelvételi adatok
D ₅	Turisztikai adatok (közlekedési, szórakozási stb.)	szolgáltatás nyilvántartási, díj szabási adatok	ideiglenes szolgáltatási adatok (nyitva tartás, elérhetőségek)	aktuális foglalási, bérleti adatok.

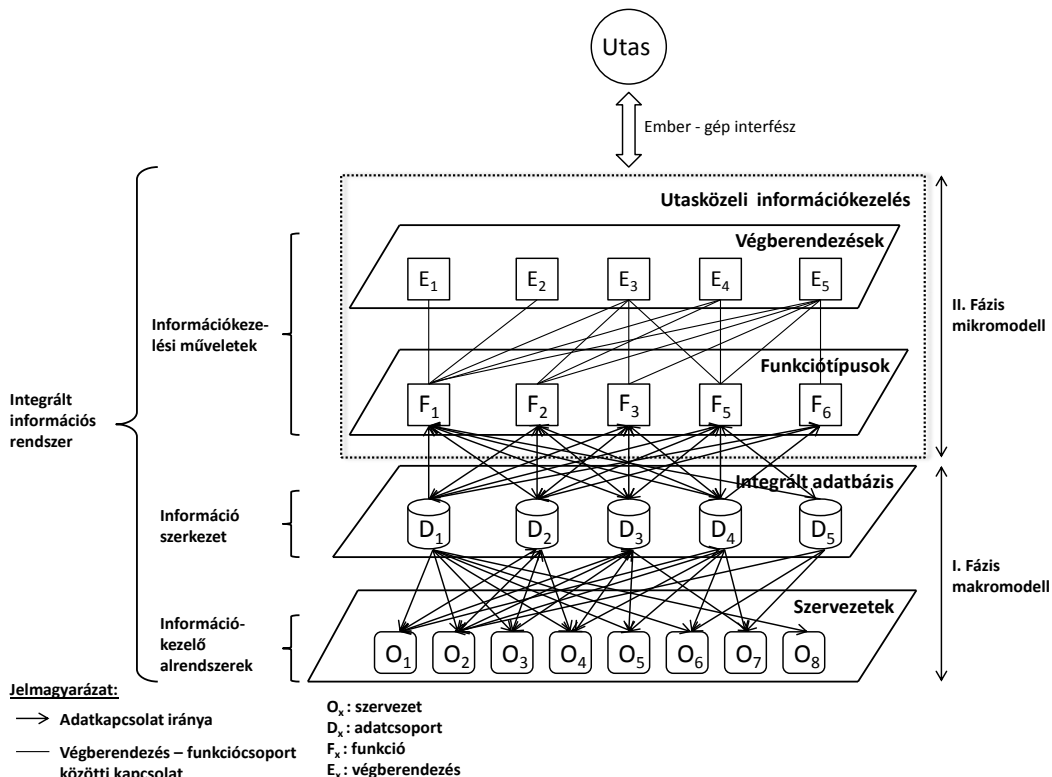
Meghatároztuk a repülőtéri utasinformatikai végberendezések típusait, melyeket az 5. táblázat foglal össze.

5. táblázat: Végberendezések típusai

Jelölés	Megnevezés	Leírás
E ₁	Statikus (passzív) kijelző	Állandó adattartalom megjelenítésére szolgáló utasinformációs végberendezés (pl.: egyszerű információs tábla, piktogramok, térképek)
E ₂	Dinamikus (interaktív) kijelző	Változtatható jelzésképű végberendezések, változó adattartalom megjelenítésére szolgál, felhasználói interakció megengedett (pl.: utasinformációs monitorok, interaktív térképek)
E ₃	Önkiszolgáló terminál (kioszk)	Utask- és poggyászkezelési, díjbeszedési műveletek elvégzésére alkalmas telepített eszközök, felhasználói interakcióhoz kötöttek (pl.: check-in automata, poggyászfeladó automata)
E ₄	Mobil eszköz	Hordozható informatikai végberendezések, melyek akár személyre szabott információkat is megjeleníthetnek (pl.: utasok személyes eszközei: okostelefon, táblagép)
E ₅	Személyzeti terminál	Üzemeltető oldali végberendezések, személyzet által kezelt informatikai eszközökkel (pl.: utasfelvételi informatikai eszközök)

4. Az integrált utasinformációs rendszer modellje

Az összetevők és a közöttük lévő kapcsolatrendszer feltárása alapján kidolgoztuk az integrált utasinformációs rendszer modelljét, amit a 4. ábra szemléltet.



4. ábra: Az integrált légi utasinformációs rendszer modellje

A kapcsolatrendszer részletes bemutatására a mátrixos ábrázolási mód a legalkalmasabb. Meghatároztuk, hogy melyik szervezet felelős az adott utasinformaticai funkcióért. Az eredményt a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. táblázat: Szervezet – funkciócsoport mátrix

		Funkciócsoportok				
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Szervezetek	O ₁	X	X	X	X	X
	O ₂	X	X	X	X	X
	O ₃	X	-	-	-	X
	O ₄	X	X	X	X	X
	O ₅	X	X	X	-	X
	O ₆	X	X	X	X	X
	O ₇	X	X	-	X	-
	O ₈	X	-	-	X	-

Elemeztük az üzemeltető oldali kapcsolatokat. Ennek eredményét a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat: Szervezet (gépi alrendszer) – adatkapcsolati mátrix

	O ₁					O ₂								O ₃				O ₄		O ₅	O ₆		O ₇			O ₈
	M ₁₁	M ₁₂	M ₁₃	M ₁₄	M ₁₅	M ₂₁	M ₂₂	M ₂₃	M ₂₄	M ₂₅	M ₂₆	M ₂₇	M ₂₈	M ₃₁	M ₃₂	M ₃₃	M ₃₄	M ₄₁	M ₄₂	M ₅₁	M ₆₁	M ₆₂	M ₇₁	M ₇₂	M ₇₃	M ₈₁
D ₁	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
D ₂	X	X	1	0	X	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	2	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₃	0	X	0	0	1	X	X	X	1	1	0	0	1	0	0	0	X	X	1	1	0	0	1	1	1	0
D ₄	0	X	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
D ₅	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

Jelmagyarázat:

1: A gépi rendszer inputja az adatszoport

2: A gépi rendszer outputja az adatszoport

X: A gépi rendszer inputként és outputként is kezeli az adatszoportot

0: Nincs kapcsolat a gépi rendszer és az adatszoport között

fehér kitöltés: eseményorientált átvitel,

sötétszürke kitöltés: időciklus szerinti átvitel,

világosszürke kitöltés: esemény és időciklus szerinti átvitel.

Az integrált adatbázis és az utasinformatikai funkciók közötti kapcsolatokat a 8. táblázatban foglaltuk össze.

8. táblázat: *Adatcsoport – funkciócsoport kapcsolati mátrix*

		Funkciócsoportok				
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Adatcsoport	D ₁	1	X	X	1	X
	D ₂	1	X	X	X	X
	D ₃	1	X	X	X	0
	D ₄	1	X	X	2	1
	D ₅	1	0	0	X	0

Jelmagyarázat:

1: A funkció inputja az adatcsoport

2: A funkció outputja az adatcsoport

X: A funkció inputként és outputként is kezeli az adatcsoportot

0: Nincs kapcsolat a funkció és az adatcsoport között

Elemeztük, hogy az adott funkciók megvalósítása milyen végberendezés(ek)en keresztül történhet. A funkciók és az eszközök közötti összerendelések eredményét a 9. táblázatban mutattuk be.

9. táblázat: *Végberendezés – funkciócsoport kapcsolati mátrix*

		Funkciócsoportok				
		F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Végberendez	E ₁	X	-	-	-	-
	E ₂	X	-	-	-	-
	E ₃	X	X	X	X	-
	E ₄	X	X	-	X	-
	E ₅	X	X	X	X	X

5. A modell adaptációja a budapesti repülőtérre

A modell adaptációja során az utas szempontjából legfontosabb részterületet, a funkciók – végberendezések közötti kapcsolatokat vizsgáltuk részletesen. A 10. táblázatban meghatároztuk, hogy az adott funkció megvalósításához a budapesti repülőtérre milyen eszközök állnak rendelkezésre. A feketétől eltérő színnel a fejlesztési irányokat, további lehetőségeket határoztunk meg, melyek a szolgáltatási színvonalat, az utaselégedettséget növelik.

Megállapítottuk, hogy a budapesti repülőtér minden tájékoztatási funkciónak eleget tesz, számos statikus és dinamikus eszközzel rendelkezik, habár a repülőtérre kialakuló sorok menedzselésére vonatkozó fejlesztés még nem történt meg. Kutatások szerint [3] [4] a sorbanállás negatívan befolyásolja az utaselégedettséget, sőt, ha a sor túl hosszú néhány utas le is kényszerítheti a járatát. Ezen hiányosság azonban

nemcsak tájékoztatási oldalon jelentkezik, hanem a sorok felépülésére, mérésére vonatkozó adatgyűjtő eszközök is hiányoznak.

Az önkiszolgáló automaták használatának előnye, hogy alkalmazásukkal elkerülhető a sorbanállás (pl.: a check-in pultoknál), és csökken a várakozási idő [5]. A budapesti repülőtéren a check-in automaták már megjelentek, azonban a nemzetközi gyakorlatban számos helyen alkalmazott poggyászfeladó automata még nem áll rendelkezésre, az elektronikus útlevél leolvasó készülék pedig csak az indulási oldalon került telepítésre.

A repülőterek üzemeltetői egyre inkább a mobil technológiák alkalmazásával elégitik ki az utazói információs igényeket, amivel hatékonyabbá teszik az utazás folyamatát. [6][7]. Az utasok mobil eszközeik segítségével utazás előtt és közben is a repülőtér honlapján keresztül értesülhetnek a közlekedési és parkolási lehetőségekről, a terminál térképéről, járatinformációkról vagy a check-in pultok kiosztásáról. A kiépített leolvasó készülékeknek köszönhetően pedig okos eszközeiket beszállókártyaként használhatják. A repülőtér számára kifejlesztett mobil alkalmazás nemcsak valós idejű információk közlésére, de az utazói döntések támogatására és marketing eszközökre is felhasználható lenne. A repülőterekhez hasonlóan a légitársaságok is a mobil alkalmazásokkal fokozzák az utasok elégedettségét. [8][9] Éppen ezért a repülőterek próbálnak lépést tartani a többi szervetel és a mobil alkalmazások fejlesztése egy-egy repülőtéren már szinte presztízkérdéssé vált.

Konklúzió

A kidolgozott elemzési-modellezési módszer meglévő utasinformatikai rendszerek helyzetfelmérésekor és fejlesztési tervek készítésekor alkalmazható. A funkció – szervezet – adatcsoport – gépi alrendszer – végberendezés összetevők azonosításának módszere példaként szolgál más alágazatok informatikai elemzésekor is.

Megállapítottuk, hogy a légi helyváltoztatási folyamat során az utasinformatikai funkciók nem választhatók el élesen egymástól, gyakran átfedés van közöttük. Ezt bizonyítja az is, hogy egy funkció több funkciótípushoz sorolható.

A gépi alrendszerek sem sorolhatók egyértelműen egy szervezethez. Az információáramlás biztosítása érdekében gyakran több szervezettípus használja (esetlegesen eltérő jogosultságokkal) ugyanazokat a gépi rendszereket. A szervezetek között kialakuló eltérő érdekek miatt az utasinformációk egységes kezelése különösen nagy kihívást jelent.

A funkciócsoportok és végberendezések párosításakor kiderült, hogy a többcélú informatikai eszközök a legalkalmasabbak az integrált rendszerben (pl. önkiszolgáló automaták és mobil eszközök). A légi közlekedés egy olyan speciális alágazat, ahol a járműig tartó mozgás során számos utaskezelési műveleten kell átesnie az utasnak, melyhez egyre több, modern megoldás áll rendelkezésre. A fejlesztések célja, hogy a repülőtéren töltött idő a teljes helyváltoztatás során csökkenjen, így fokozva a légi közlekedési alágazat versenyképességét.

10. táblázat: Funkció – végberendezés mátrix adaptációja a budapesti repülőtérre

		Funkció													
		c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	c ₅	c ₆	c ₇	c ₈	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆
Végberendezések	E ₁	légitársasági totem-oszlop, utastájékoztató táblák	nem releváns	nem releváns	utastájékoztató táblák (tiltott anyag)	utastájékoztató táblák (útlevél sorok)	utastájékoztató táblák (útvonali kapukhoz)	utastájékoztató táblák, poggyászkeret	utastájékoztató táblák, útvonaljelölés	utastájékoztató táblák, útvonaljelölés	utastájékoztató táblák (útlevél sorok)	szalaginformációs táblák	utastájékoztató táblák	utastájékoztató táblák	utastájékoztató táblák (elérhetőségek)
	E ₂	lapozós tábla, FIDS ¹	nem releváns	nem releváns	monitorok kivetítők (tiltott anyag)	e-útlevél használatát bemutató monitorok	FIDS, interaktív térkép	FIDS	utasinformációs monitorok	utasinformációs monitorok	sormenedzment monitorok	szalaginformációs monitorok	utasinformációs monitorok	utasinformációs monitorok	utasinformációs monitorok
	E ₃	információs kiosk	CUSS ²	poggyászfeladó automata	fast track automata	e-útlevél áteresztő automata	áteresztő zsilip, beszállókártya olvasó kiosk	automata beszállókártya olvasó kapu	nem releváns	nem releváns	e-útlevél áteresztő automata	nem releváns	nem releváns	nem releváns	integrált jegy-automata
	E ₄	repülőtéri honlap (check-in pultok, terminál térkép)	légitársasági alkalmazás (online check-in)	nem releváns	e-beszállókártya okostelefonon	repülőtéri mobil alkalmazás (sormenedzment)	repülőtéri honlap (járatinfo, terminál térkép)	e-beszállókártya	nem releváns	nem releváns	repülőtéri mobil alkalmazás (sormenedzment)	repülőtéri mobil alkalmazás (szalaginfo)	nem releváns	nem releváns	repülőtéri honlap (közlekedés parkolás)
	E ₅	infopult	CUTE ³ beszállókártya nyomtató	CUTE, poggyász-címke nyomtató	vonalkód olvasó	személyzeti számítógép	infopult	CUTE	nem releváns	nem releváns	személyzeti számítógép	nem releváns	személyzeti számítógép	elvesztett poggyász ügyfélszolg.	infopult

¹FIDS: Flight Information Display System²CUSS: Common Use Self Service³CUTE: Common Use Terminal Equipment

A budapesti adaptáció eredményeként megállapítottuk, hogy a repülőtér megfelelő utasinformatikai eszközkészlettel rendelkezik, de fejlesztésekkel és a legfontosabb hiányosságok kezelésével a szolgáltatási színvonal növelhető lenne.

Mivel a teljes személyközlekedési informatikai integráció rendkívül komplex feladat mind logikai, mind fizikai szinten, ezért a kutatás folytatásának és kiterjesztésének számos irányát azonosítottuk, melyek mentén haladunk előre. Az irányok közül a felbontási mélység növelése jelenti a legnagyobb feladatot, melynek során a működési, feldolgozási folyamatok továbbfejlesztésére és ún. értéknövelt információk előállítására is javaslatokat dolgozunk ki.

Irodalomjegyzék

- [1] Alexandre G. de Barros, A.K. Somasundaraswaran, S.C. Wirasinghe: Evaluation of level of service for transfer passengers at airports, *Journal of Air Transport Management*, Volume 13, Issue 5, 2007., Pages 293–298
- [2] Dr. Gonda Zsuzsanna: Repülési informatika, Szak Kiadó Kft, Budapest, 2005.
- [3] Robert de Lange , Ilya Samoilovich, Bo van der Rhee: Virtual queuing at airport security lanes, *European Journal of Operational Research*, Volume 225, Issue 1, 2013, Pages 153–165
- [4] L. Katz, B. Larson, R. Larson: Prescription for the waiting-in-line blues: entertain, enlighten, and engage, *Sloan Management Review*, 4, 1991, Pages 44–53
- [5] José I. Castillo-Manzano, Lourdes López-Valpuesta: Check-in services and passenger behaviour: Self service technologies in airport systems, *Computers in Human Behaviour*, Volume 29, Issue 6, 2013, Pages 2431–2437
- [6] Benjamin, M.: Going mobile, *Transportation Research Board of the National Academies*, 2011
- [7] Lopez, R.: Smart IT for a mobile experience, *Transportation Research Board of the National Academies*, 2012
- [8] Budd, L., Vorley, T.: Airlines, apps, and business travel: a critical examination, *Research in Transportation Business & Management*, Volume 9, December 2013, Pages 41-49
- [9] Avram, B.: Using the Electronics Development Advantage in Creating a Buzz for the Airline Passengers, *Expert Journal of Marketing*, 2013, Volume 1, Pages 50-54